Vielfach-Messgerät Escola 10 1006810

Bedienungsanleitung

11/14 SD/UD

1 Messwerk mit Spiegelskala
2 Schlitzschraube zur Nullpunktkorrektur
3 Einsteller Nullpunkt Mitte
4 Messbereichschalter
5 Betriebsartschalter
6 Spannungsmessbuchse
7 Strommessbuchse bis 3 A-Bereich
8 Strommessbuchse 10 A-Bereich
9 Massebuchse

1. Sicherheitshinweise und sicherer Gebrauch

Das Vielfach-Messgerät Escola 10 ist zur Anzeige elektrischer Messwerte in den Wertebereichen und Messumgebungen vorgesehen, die in den technischen Daten angegeben sind.

Es entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte nach DIN EN 61010-1, Schutzklasse 2 und der Überspannungskategorie CAT I bis 600 V. Es ist für Messungen an Experimental- und Laboraufbauten bestimmt. Es ist **nicht** für Messungen an der Niederspannungsverteilung wie Steckdosen, Sicherungen usw. zugelassen!

CAT I: Signalebene, Telekommunikation, elektronische Geräte mit geringen transienten Überspannungen

CAT II: Hausgeräte, Netzsteckdosen, portable Instrumente usw.

CAT III: Versorgung durch ein unterirdisches Kabel; fest installierte Schalter, Sicherungsautomaten, Steckdosen oder Schütze

CAT IV: Geräte und Einrichtungen, welche z.B. über Freileitungen versorgt werden und damit einer stärkeren Blitzbeeinflussung ausgesetzt sind. Hierunter fallen z.B. Hauptschalter am Stromeingang, Überspannungsableiter, Stromverbrauchszähler und Rundsteuerempfänger.

Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch ist der sichere Betrieb des Vielfach-Messgerätes gewährleistet. Die Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn das Vielfach-Messgerät unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt wird. Zur Vermeidung von schweren Verletzungen durch Strom- oder Spannungsüberschläge sind die nachfolgenden Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten:

- Vor Benutzung des Vielfach-Messgerätes Bedienungsanleitung sorgfältig durchlesen und die Anweisungen befolgen!
- Das Vielfach-Messgerät darf nur von Personen bedient werden, die in der Lage sind, Berührungsgefahren zu erkennen und entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

Das Vielfach-Messgerät ist kein Spielzeug, es gehört nicht in Kinderhände.

- Nicht im Zugriffsbereich von Kindern aufstellen, lagern oder betreiben.
- Bei Nutzung des Vielfach-Messgerätes durch Jugendliche, Auszubildende usw. ist der sichere Umgang durch eine fachlich geeignete Person zu überwachen.
- Wenn Messungen durchgeführt werden, bei denen Berührungsgefahr besteht, eine zweite Person informieren.

Es muss damit gerechnet werden, dass an Messobjekten (z.B. defekten Geräten oder Kondensatoren) unvorhergesehene Spannungen auftreten können.

- Vor Inbetriebnahme des Vielfach-Messgerätes das Gehäuse und die Messleitungen auf Beschädigungen untersuchen und bei Funktionsstörungen oder sichtbaren Schäden das Vielfach-Messgerät nicht verwenden. Besonders auf die Isolierung um die Messbuchsen achten.
- Besonders vorsichtig sein, wenn Spannungen gemessen werden, die über 33 V AC (RMS) oder 70 V DC liegen.
- Bei Spannungen über 33 V AC oder 70 V DC nur Sicherheitsmessleitungen, die mindestens CAT II entsprechen, verwenden.
- Der zulässige Messbereich darf nicht überschritten werden. Bei unbekannten Messgrößen immer von einem höheren Messbereich in einen kleineren wechseln.
- In Stromkreisen mit Koronaentladung (Hochspannung!) dürfen mit dem Vielfach-Messgerät keine Messungen durchgeführt werden.
- Besondere Vorsicht ist bei der Messung in HF-Stromkreisen geboten. Dort können gefährliche Mischspannungen auftreten.
- Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die zu messende Spannung den Wert von 600 V gegen Erde und zwischen der Massebuchse und der Spannungsmessbuchse nicht überschreitet.
- Zur Überprüfung der Betriebsbereitschaft des Vielfach-Messgerätes die Batterietestfunktion anwählen. Anschließend kann die Spannungsquelle auf Spannungsfreiheit überprüft werden.
- Der Einsatz des Vielfach-Messgerätes darf nur in trockener, staubfreier und nicht explosionsgefährdeter Umgebung erfolgen.
- Bei Strommessungen den Stromkreis unbedingt spannungsfrei schalten, bevor das Vielfach-Messgerät in den Kreis geschaltet wird.
- Bei Messungen immer zuerst die Masse-Messleitung anschließen, dann die Signal-Messleitung. Beim Abziehen der Messleitungen zuerst die Signal-Messleitung entfernen.
- Vor Öffnen des Gehäuses das Vielfach-Messgerät ausschalten, den Stromkreis spannungsfrei schalten, und die Messleitungen vom Vielfach-Messgerät trennen.

2. Bedeutung der Symbole

	Gefahrenstelle, Bedienungsanleitung lesen
V	Spannung
A	Stromstärke
	Drehspulmesswerk
	Gerät mit elektronischem Verstärker
	Gleichgrößen Genauigkeit Klasse 2
	Wechselgrößen Genauigkeit Klasse 3
	waagrechte Gebrauchslage
	Senkrechte Gebrauchslage
	Gleichgrößen
	Wechselgrößen
	Zeigerstellung Nullpunkt Mitte
	Schalterstellung „Aus“
CAT	Messkategorie IEC EN 61010-1
	doppelt isoliertes Gehäuse
CE	EU-Konformitätszeichen
	Erdesymbol
	Massesymbol
	Batteriesymbol

3. Technische Daten

Abmessungen:	ca. 98 x 148 x 49 mm^3
Masse:	ca. 300 g
Skalenlänge:	80 mm
Zeigerausschlag	0…90°
Gebrauchslage:	senkrecht / waagerecht
Spannungsversorgung:	1x 1,5 V, AA IEC LR6
Anschlüsse:	4 mm Sicherheitsbuchsen
Spannungsbereiche:	0,1; 0,3, 1; 3; 10; 30, 100, 300, 600 V; AC/DC
Strombereiche:	0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100; 300 mA; 1; 3; 10 A AC/DC
Eingangswiderstand:	1 MΩ AC/DC
Spannungsabfall bei Strommessung:	ca. 100 mV AC/DC
Genauigkeit:	DC Klasse 2; AC Klasse 3
Elektrische Nullpunktverschiebung:	in allen DC-Bereichen
Genauigkeit bei Nullpunktverschiebung:	Klasse 5
Frequenzbereiche:	
1 V – 600 V:	20 Hz…50 Hz…20 kHz
0,3 V:	20 Hz…50 Hz…9 kHz
A-Bereiche:	20 Hz…50 Hz…43 kHz
Signalform:	Sinus (1% max. Abweichung)
Scheitelfaktor:	$\sqrt{2}$
Überlastschutz:	
Spannungsbereiche:	600 V Dauerlast in allen Spannungsbereichen
Strombereiche:	
Grenzlastintegral:	450 A^2s
Stoßstromgrenzwert I_{FMS}:	300 A
Dauergrenzstrom I_{FAV}:	20 A
Umgebungstemperatur:	5°C...23°C…40°C
Lagertemperatur:	-20…70°C
Rel. Luftfeuchtigkeit:	< 85% ohne Kondensation
Stoßprüfung:	max. 147 m/s²
Elektrische Sicherheit:	
Sicherheitsbestimmungen:	EN 61010-1
Überspannungskategorie:	CAT I: 600 V
Verschmutzungsgrad:	2
Schutzart:	IP20
Elektromagnetische Verträglichkeit:	
Störaussendung:	EN 55011:2009
Störfestigkeit:	EN 61326-1:2013

4. Beschreibung

Das Vielfach-Messgerät Escola 10 erlaubt anspruchsvolle Messungen in der analogen Messtechnik in Ausbildung, Lehre und Praktikum: Strom- und Spannungsmessung für Gleich- und Wechselgrößen sowie Messungen mit mittiger Zeigerlage für Gleichgrößen. Widerstände (R) und Leitwerte (G) bzw. Impedanzen (Z) und Admittanzen (Y) lassen sich durch Quotientenbildung ermitteln.

Sämtliche Messbereiche werden mit dem Messbereichschalter eingestellt. Zwei linearisierte, im Verhältnis 1:3 abgestufte Spiegelskalen gewährleisten eine gute Ablesbarkeit der Messwerte.

Mit dem Betriebsartschalter wird das Gerät eingeschaltet und die Messart AC, DC oder Nullpunkt Mitte ausgewählt.

Der Einsteller Nullpunkt Mitte erlaubt bei elektrischer Nullpunktverschiebung die exakte Nulllage-Einstellung.

Getrennte Anschlussbuchsen für Strom- und Spannung ermöglichen nacheinander die jeweilige Messung durch Drehen des Bereichsschalters ohne Umstecken der Messleitungen.

Die Verwendung eines robusten Kernmagnetmesswerks und eines schlagfesten Gehäuses erlauben den Betrieb auch unter stark beanspruchenden Bedingungen.

Das Escola10 ist so gesichert, dass bei Überlastung in den schaltbaren Strombereichen eine automatische Leistungsbegrenzung erfolgt.

5. Bedienung

- Vielfach-Messgerät mit dem Betriebsartschalter durch Wahl der gewünschten Betriebsart ⎓, ∿ oder ◠ einschalten.
- Zum Ausschalten des Vielfach-Messgerätes nach Ende der Messungen Betriebsartschalter in die Stellung ⏻ bringen.
- Zur Überprüfung der Batterie alle Messleitungen vom Vielfach-Messgerät trennen, den Betriebsartschalter auf ⎓ und den Messbereichschalter auf ⊣⊢ stellen. Der Zeiger muss in den mit ⊣⊢ gekennzeichneten Bereich in der Anzeige ausschlagen. Falls dies nicht der Fall ist, muss die Batterie umgehend ausgewechselt werden.

5.1 Strommessungen

Die Nennspannung der Stromquelle darf 600 V nicht überschreiten! Keine Messungen in der Niederspannungsebene vornehmen.

Das Vielfach-Messgerät ist an der Stelle in Reihe zum Verbraucher zu schalten, deren Spannung gegen Erde am geringsten ist!

- Vor allen Strommessungen den Betriebsartschalter auf ⎓ oder ∿ stellen.
- Das niedere Messpotenzial an die Massebuchse anschließen.
- Ströme unter 3 A mit Massebuchse und Messbuchse "A" messen.
- Ströme über 3 A mit Massebuchse und Messbuchse "10A" messen.
- Gewünschten Messbereich mit dem Messbereichschalter im Bereich **A** einstellen. Bei unbekannter Stromstärke den höchsten Messbereich einstellen und dann in einen kleineren wechseln.

Das unterbrechungsfreie Schalten sowie eine Überlastsicherung ohne Schmelzsicherung gestatten auch den Anschluss von Wandlern.

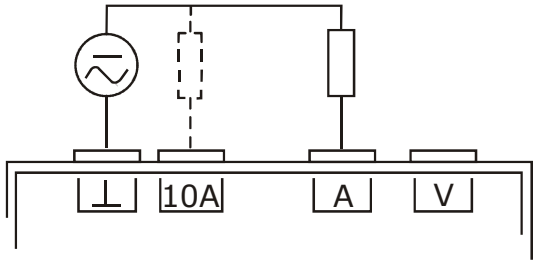


Fig. 1 Strommessung

5.2 Spannungsmessungen

Die Nennspannung der Stromquelle darf 600 V nicht überschreiten! Keine Messungen in der Niederspannungsebene vornehmen.

- Vor allen Spannungsmessungen den Betriebsartschalter auf ⎓ oder ∿ stellen.
- Für Spannungsmessungen die rechte Messbuchse "V" benutzen.
- Gewünschten Messbereich mit dem Messbereichschalter im Bereich **V** einstellen. Bei unbekannter Spannung den höchsten Messbereich einstellen und dann in einen kleineren wechseln. Der Messbereich 100 mV befindet sich im Strommessbereich 0,1 mA.

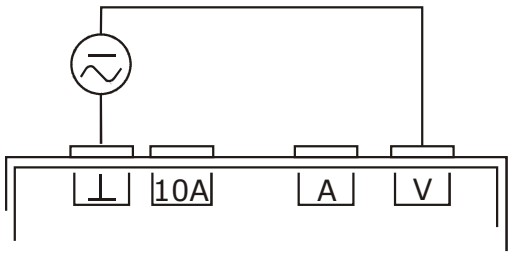


Fig. 2 Spannungsmessung

5.3 Strom- und Spannungsmessung ohne Umstecken

Die getrennten Strom- und Spannungsbuchsen erlauben aufeinander folgende Messungen sowohl von Strömen als auch von Spannungen ohne Umstecken der Messleitungen. Damit sind für Gleich- und Wechselgrößen Widerstände, Leitwerte, Impedanzen oder Admittanzen durch Quotientenbildung berechenbar.

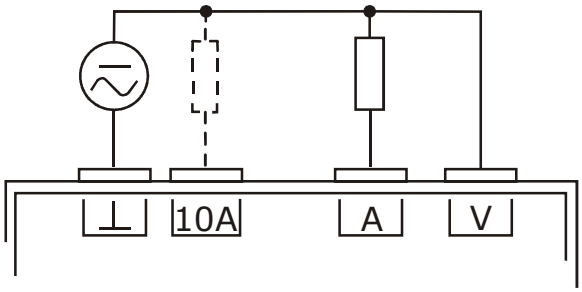


Fig. 3 Gemeinsame Strom- und Spannungsmessung

5.4 Widerstand und Leitwert

Gemäß der Definitionsgleichung eines linearen Widerstandes $R = U/I$ bzw. des Leitwertes $G = I/U$ können mit dem Escola 10 in der Schaltung nach Fig. 3 durch aufeinander folgende Messung des Stromes und der Spannung Widerstände und Leitwerte in Bereichen von wenigen mΩ bis über einige MΩ bestimmt werden.

Auf Grund der Reziprozität von Widerstand und Leitwert sind Leitwerte von unter 1 µS bis zu 30 S messbar.

Ein ganz wesentlicher Vorteil des Escola 10 besteht dabei darin, dass das Vielfach-Messgerät während der Messung nach Fig. 3 von Strom- auf Spannungsbereiche unterbrechungsfrei umschalten kann.

5.5 Impedanzen und Admittanzen

Wird in der Schaltung nach Fig. 3 an Stelle einer Gleichspannungsquelle eine sinusförmige Wechselspannungsquelle verwendet, können gemäß Definitionen für die Impedanz $Z = U/I$ und die Admittanz $Y = I/U$ auch Wechselgrößen in einer Vielzahl von Messbereichen bestimmt werden, analog zu 5.4.

Besonders interessant ist dies beim Escola 10 auch deshalb, weil diese Messungen nicht nur bei 50 Hz, sondern im gesamten NF-Bereich möglich sind.

5.6 Messungen mit Zeigerstellung Nullpunkt Mitte

Diese Messart ist nur in den Gleichstrom- und Gleichspannungsbereichen wirksam.

- Bei Messungen mit Zeigerstellung Nullpunkt Mitte den Betriebsartschalter auf ⏜ stellen.
- Vor Anlegen der äußeren Messgröße mit dem Einsteller Nullpunkt Mitte die exakte mittige Nullstellung auf der Skala einstellen.

Die Messbereiche bleiben in der Differenz voll erhalten, deshalb ist der Bereichsschalter nicht weiter gekennzeichnet.

Aus einem Bereich zwischen 0 V … 10 V wird z.B. ein Messbereich -5 V…0 V…+5 V absolut, also 0 V…±5 V. Positive Werte an der V- oder A-Buchse vergrößern den Zeigerausschlag nach rechts, negative Werte bewirken Linksausschlag. Die Skalen sind entsprechend beschriftet (kleinere Hilfszahlen).

5.7 Nullpunktkontrolle

- Vielfach-Messgerät einschalten, den maximalen Spannungsmessbereich von 600 V einstellen und Massebuchse mit Spannungsbuchse mittels einer kurzen Leitung verbinden.
- Vielfach-Messgerät waagerecht positionieren und Nullpunkt des Zeigers mit Hilfe der Stellschraube korrigieren.

5.8 Ausschalten

- Nach Ende der Messung den Betriebsartschalter stets auf ⏻ stellen, um einen unnötigen Verbrauch der Batterie zu vermeiden.

6. Wartung und Reinigung

6.1 Batteriewechsel

⚠ Vor Öffnen des Gehäuses müssen unbedingt sämtliche Messleitungen vom Vielfach-Messgerät getrennt werden!

- Zustand der Batterie von Zeit zu Zeit kontrollieren (siehe 5. Bedienung).

⚠ Entladene oder sich zersetzende Batterien aus dem Vielfach-Messgerät entfernen.

⚠ Bei längerer Nichtbenutzung ebenfalls die Batterie aus dem Vielfach-Messgerät entfernen.

- Gehäuserückwand abschrauben.
- Entladene Batterie durch eine neue 1,5 V Alkaline Batterie des Typs AA IEC LR6 ersetzen
- Batterie mit dem Minuspol auf die Seite der Druckfeder einsetzen.

Die Polarität ist zusätzlich auf der Leiterplatte mit Plus- und Minussymbolen gekennzeichnet, ein mechanisches Teil an der Plus-Seite verhindert zusätzlich eine Kontaktierung der Batterie bei falsch eingelegter Polarität.

- Gehäuse wieder schließen.

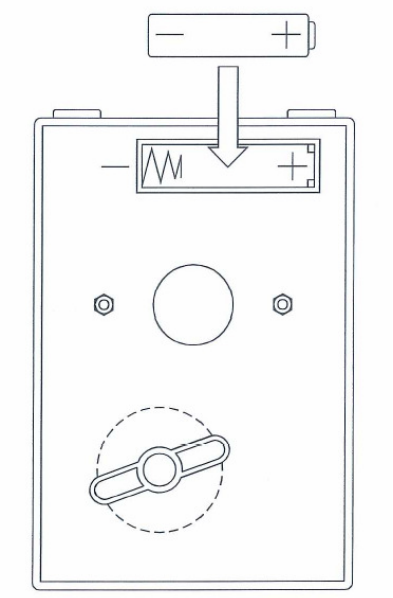
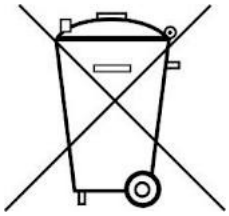


Fig. 4 Batteriewechsel (Rückseite des Multimeters)

- Leere Batterien nicht im Hausmüll entsorgen. Es sind die lokalen gesetzlichen Vorschriften einzuhalten (D: BattG; EU: 2006/66/EG).



6.2 Reinigung

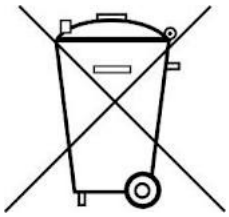
- Zur Reinigung ein weiches, leicht mit Alkohol befeuchtetes Tuch oder einen Pinsel verwenden.
- Zur Beseitigung potenzieller elektrostatischer Aufladung des Anzeigefensters, die die Messungen leicht beeinflussen können, wie im vorhergehenden Punkt verfahren.

Schmutz in den Messbuchsen kann zu verfälschten Messungen führen.

- Durch leichtes Schütteln Schmutz aus den Messbuchsen entfernen.
- Messbuchsen mit einem leicht mit Alkohol befeuchteten Wattestäbchen säubern.

7. Entsorgung

- Die Verpackung ist bei den örtlichen Recyclingstellen zu entsorgen.
- Sofern das Gerät selbst verschrottet werden soll, so gehört dieses nicht in den normalen Hausmüll. Es sind die lokalen Vorschriften zur Entsorgung von Elektroschrott einzuhalten.



- Leere Batterien nicht im Hausmüll entsorgen. Es sind die lokalen gesetzlichen Vorschriften einzuhalten (D: BattG; EU: 2006/66/EG).

© Copyright 2014 3B Scientific GmbH